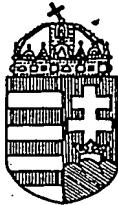


(19) Országkód:

HU



MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

207 457 A

(21) A bejelentés száma: 382/92
(22) A bejelentés napja: 1992. 02. 07.

(51) Int. Cl.⁵
A 61 M 11/00
B 05 B 17/06

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1993. 04. 28. SZKV 93/04

(72) (73) Feltalálók és szabadalmasok:

Bolla Géza, Zalaegerszeg (HU)
Kozáry József, Zalaegerszeg (HU)

(74) Képviselő:

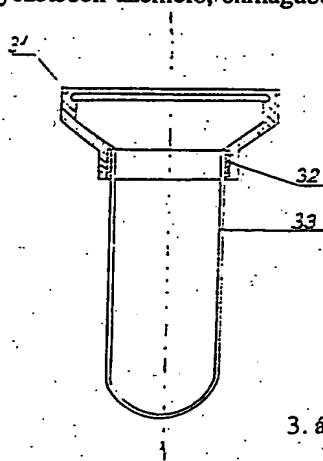
ADVOPATENT Szabadalmi Iroda, Budapest.

(54) Eljárás és készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztásra

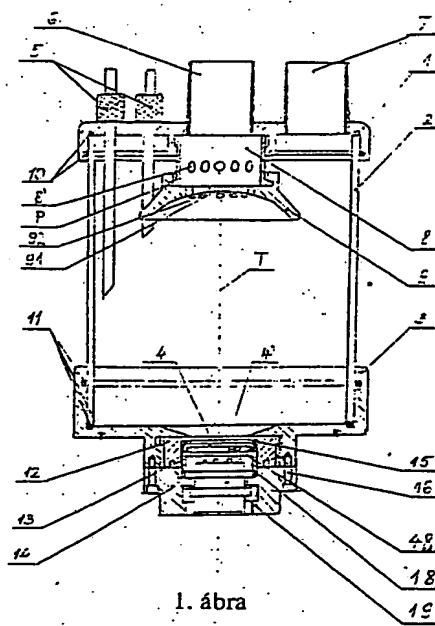
(57) KIVONAT

A találmány tárgya eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térből porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt tériben, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap (4) által kellett ultrahanggal végezzük. A porlasztást a rezgéskeltő lap (4) rezgési síkjá felett, annak tengelyében (T) hozzuk létre, a porlasztott folyadékot továbbá a zárt térből elvezetjük. Az eljárás lényege, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását szíunarany bevonattal (4') ellátott piezokerámia-korongnak, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgő-

körbe való kapcsolása révén végezzük. A prolasztás során keletkezett folyadékcsapéknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe történő, a nehézségi erő következtében való visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcsapéket



3. ábra



1. ábra

A leírás terjedelme: 12 oldal (ezben belül 4 lap ábra)

HU 207 457 A

ezen térrészből eltereljük, azon kívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

A találmány tárgya készülék is, amelynek műszerdobozá ultrahang-generátorról vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátorkivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben üveghengert (2) tartó tartórésze (3) van. Az üveghenger (2) levehető fedéllel (1) rendelkezik, amelyben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbevezető csőcsönk (7), valamint párákivezető csőcsönk (6) van. A tartórészen (3) rezgéskeltő lap (4) van elrendezve, amely szabadon, szélenek befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap (4) fegyverzetei a tartórészen (3) keresztül a csatlakozóhely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartórészen (3)

A találmány tárgya eljárás és készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amely alkalmas egyaránt klinikai célú, nagy teljesítményű, valamint kis mennyiséggű ellenőrzött gyógyszerek porlasztására is.

Légzőszervi betegségek korszerű gyógyításának ma már elengedhetetlen eszköze az olyan készülék, amelyik ultrahang felhasználásával végzi a gyógyszerek bejuttatását az emberi szervezetbe. Az ilyen célú készülékek, többek között a SYSTEM ASSISTANCE MEDICAL, KALUWAR GmbH and CO KG, USV-KLINIK termékei, minden adott betegségben – jellegzetesen pseudogoup-os – szennedők számára készültek, amelyek íly módon meghatározott, nagy mennyiséggű pára kijuttatására lettek kifejlesztve. Ezen ismert készülékeknél a teljesítmény legfeljebb 5 ml/perc.

Az EP 0100 769 lajstromszámú szabadalmi leírás aerosol előállítására szolgáló berendezést ismertet. Az ismert berendezésnek zárt terü lékgamrája van, amelyben ultrahang révén történik a ködösítés. Ultrahang generátor a kvarctárcsa, amely tartógyűrű révén, peremének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltésre szolgáló lap – kvarctárcsa – tengelyében van elhelyezve a párákivezető csőcsönk, a megoldás továbbá a légbevezető csőcsönkkal is el van látva. Ennek az ismert megoldásnak rezgéskeltő lapja kvarctárcsa, amely longitudinális tágulás-összehúzódás révén alacsony frekvenciás rezgést (20–40 kHz), klasszikus ultrahangot hoz létre. A megoldás az alkalmazott alacsony frekvencia következtében igen érzékeny a ködösítő kamrában lévő folyadék mennyiségére, ezért annak bejuttatott mennyiséget külön kell szabályozni. A kvarctárcsa révén kellett ultrahang csak viszonylagos durva porlasztásra alkalmas. Az ismert megoldás – a porlasztott szemcsenagyság viszonylag nagy mérete miatt – ezért elsősorban nem orvosi, hanem egyéb célú felhasználásra alkalmas. Külön gondot jelent, hogy a kvarctárcsa fölött, annak tengelyében elhelyezett párákivezető cső környezetében kicsapódó folyadék a nehézségi erő következtében visszacseppeg, és ezzel varja a porlasztást.

Ultrahang előállítására kvarc alapanyagon kívül a piezokerámiát is használják. Ismeretes, hogy a piezo-

a rezgéskeltő lap (4) felett nyílás van kiképezve, a párákivezető csőcsönk (6) pedig a rezgéskeltő lap (4) tengelyében (T) van a fedélben (1) elrendezve. A találmány értelmében a tartórészen (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonáttal (4') ellátott piezokerámia-korongként van kiképezve. A párákivezető csőcsönk (6) üveghenger (2) felőli végén palástfelületén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) terelő tányér (9) van oldható módon csatlakoztatva.

A találmány tárgya további készülék is, amelynél a légterelő (8) pereméhez (P) tölcser (31) van oldható módon csatlakoztatva. A tölcserhez (31) tömítőgyűrűn (32) keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszer-adagolást lehetővé tevő üvegfiola (33) van illesztve.

20 kerámia a kvarc alapanyaggal szemben nem longitudinális, hanem hajtогató mozgással hozza létre a rezgést. Az eddig ismert gyakorlat szerint azonban akár kvarctárcsával, akár piezokerámia-koronggal hozzájárult a rezgést, a porlasztásra felhasznált anyagok – elsősorban gyógyszerek – többségükben igen agresszívek, amelyek hamar tönkreteszik az ultrahang létrehozására szolgáló rezgéskeltő lapot. Ennek megvédésére a rezgéskeltő lapot ezüst-palládium réteggel látják el. Azonban ezt a védőbevonatot is a gyógyszerek és oldószerük, valamint a felhasznált tiszítőszerek igen hamar (szinte napok alatt) megtámadják.

25 A találmány célja olyan megoldás létrehozása, amely az ismert megoldások hátrányos tulajdonságait kiküszöböli, lehetővé teszi a gyógyszereknek különböző célokra történő, így például ellenőrzött, kis mennyiséggű porlasztását is. További célként tüztük ki megoldásunknak olyan kialakítását, amiely biztosítja annak hosszú élettartamát, és ellenáll a különböző vegyi kézítmények agresszív hatásainak.

30 Kísérleteket végeztünk különböző rezgéskeltő lapokkal, és rájöltünk arra, hogy a porlasztásra a piezokerámia felhasználása a legalkalmasabb. A piezokerámiát az ismert gyakorlat szerint rugalmas membránra ragasztják fel. Tekintettel arra, hogy a porlasztásnál alkalmazott ultrahang frekvenciája befolyásolja porlasztott folyadékszemcse nagyságát – növekvő frekvencia esetén a szemcsenagyság csökken – ezért finom porlasztás csak magasabb frekvencián lehetséges. Magas frekvencián pedig, mivel a piezokerámia felülete igen gyakran változó hajlításnak van kitéve, ászokásos ragasztásos technológia tartós felhasználásra nem alkalmas. A piezokerámia egyes felületein akkor biztosítható azonos igénybevétel és így módon hosszabb élettartam, ha azt – hasonlóan az ismert kvarctárcsához – szélenek befogásával létrehozott, szabad felfüggesztésű piezokerámia-korongként képezzük ki.

35 Az ily módon korongként kialakított piezokerámiával a porlasztás kísérleteink szerint a rezgő piezokerámia-korong rezgési sikja felett annak tengelyében hozható létre, mégpedig oly módon, hogy a porlasztás teljesítménye szabályozhatóan beállítható.

Széles körű vizsgálatokat végeztünk annak érdekében, hogy hogyan lehetne a piezokerámia-korong felületét az agresszív anyaguktól megvédeni. Vizsgáltuk többek között védőlakkok, teflonréteg felvitelével az üzembiztonságot és összehasonlító vizsgálataink egyértelműen kimutatták, hogy a piezokerámia felületének, s ezáltal magának a kerániának a megvédésére a színarany bevonat a legalkalmasabb. A színarany bevonattal ellátott piezokerámia-korong élettartama többszörösen meghaladta az ismert megoldások rezgéskeltő lapjainak élettartamát.

Kísérleteink során felismertük továbbá azt is, hogy az aranybevonattal ellátott piezokerámia-korong porlasztásra – mégpedig az emberi tüdőben, annak hörgőnél előnyös hatást kifejtő 1 µm nagyságú részecskék létrehozására –, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében használható. A rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja felett, annak tengelyében ezen előnyös frekvencián létrehozott porlasztás során is – főként a páракivezető csőcsönök környékén – a kívátnatosnál (1 µm) nagyobb folyadékcseppek is keletkeznek, amelyek a nehézségi erő következtében visszahullva lerontják a porlasztás hatásfokát. Ennek megakadályozására a rezgő piezokerámia-korong rezgési síkja feletti térrészről ezeket el kell terelni, mely vizsgálataink szerint egyértelműen hatásfoknövekedést eredményez.

A találmány tárgya eljárás ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térből porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térben, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap által keltett ultrahanggal végezzük. A porlasztást pedig a zárt térben a rezgéskeltő lap rezgési síkja felett, annak tengelyében hozzuk létre, a prolasztott folyadékot, továbbá a zárt térből elvezetjük. Az eljárás lényege, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal ellátott piezokerámia-korongnak, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgőkörbe való kapcsolása révén végezzük. A porlasztás során keletkezett folyadékcseppeknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe, a nehézségi erő következtében történő visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcseppeket ezen térrészről eltereljük, azon kívül pedig lehetővé tesszük azok visszahullását.

Az eljárás előnyös foganatosítási módjánál ellenőrzött gyógyszeradagolás esetén a porlasztandó folyadékot a piezokerámia-korong rezgési síkja felett elrendezett, külön üvegfiolában helyezzük el, a zárt térből, a fiola közelébe pedig desztillált vizet töltünk.

Az eljárás további célszerű megoldásánál a porlasztott folyadéknak a zárt térből való elvezetése közben légszeleppel változtatjuk a kilégzés nehézségi fokát.

Felismertük, hogy a páракivezető csőcsönökra olyan légerelőt kell elhelyezni, amely palástfelületén lyukakkal van ellátva, és amelynek pereméhez – a visszahulló folyadékcseppek eltereléséhez – terelőtánya van oldható módon csatlakoztatva.

A találmány tárgya továbbá készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek

műszerdoboza előnyös 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, ultrahang-generátor vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé te-

- 5 vő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett, üveghengert tartó tartórésze van. Az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbvezető csőcsönök, valamint páarakivezető csőcsönök van. A fedélben az üveghengerbe nyúló utántölő cső(vek) is el van(nak) helyezve. A tartórészen rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélenek befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásával vannak összekötve. A tartórészen a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a páarakivezető csőcsönök pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve. A találmány értelmében a tartórészen a rezgéskeltő lap legalább az üveghenger felé eső felületén színarany bevonattal rendelkező piezokerámia-korongként van kiképezve. A páarakivezető csőcsönök üveghenger felőli végén pedig palástfelületén lyukakkal ellátott légerelő van elrendezve, melynek pereméhez terelőtánya van oldható módon csatlakoztatva.
- 10
- 15
- 20
- 25

A készülék célszerű megoldása esetén a terelőtánya közzéppontjában, a tengely környezetében nyílás van elrendezve, a közzéppontja körül pedig – legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben – átmenő furatok vannak kiképezve.

- 30
- 35
- 40
- 45

Bizonyos esetekben – általában súlyosabb légzőszervi betegknél – olyan speciális gyógyszerek adagolására van szükség, amelynek mennyisége szigorúan ellenőrzött kell legyen, és ezen mennyiségre viszont a betegnek feltétlenül szüksége van. A hagyományos, előzőekben ismertetett készülék erre a célra nem megfelelő, hiszen az adott mennyiségű gyógyszernek feltétlenül a beteg szervezetébe kell jutnia. Rájöttünk arra, hogy ha a palást felületén lyukakkal ellátott légerelőhöz oldható módon tölcserű csatlakoztatunk, és a tölcserhez pedig tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiolát illesztünk, akkor ezzel a megoldással megvalósítható az ellenőrzött gyógyszeradagolás.

- 50
- 55
- 60

A találmány tárgya még további készülék is ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdoboza előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahang-generátor vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva. A csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett, üveghengert tartó tartórésze van. Az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbvezető csőcsönök, valamint páarakiv-

vezető csőcsonk van. A fedélben továbbá az üveghengerbe nyúló utántöltő cső(vek) is el van(nak) helyezve. A tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve. A rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. A tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképzve, a párakivezető csőcsonk pedig a rezgéskelőt lap tengelyében van a fedélben elrendezve. A találmány értelmében a tartórészben a rezgéskeltő lap legalább az üveghenger felé eső felületén színarany bevonattal ellátott, piezokerámia-korongként van kiképzve. A párakivezető csőcsonk üveghenger felőli végén palástfelületén lyukakkal ellátott légterelő van elrendezve, melynek pereméhez tölcser van oldható módon csatlakoztatva. A tölcserhez pedig tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiola van illesztve.

Előnyös a készülékeknek olyan kiviteli alakja, amelyeknél a párakivezető csőcsonkhoz közvetve vagy közvetlenül légszelep van iktatva, a légszelep egymással egybeépített szívószelep-házat és kifúvószelep-házat, valamint ahhoz tömítésen keresztül csatlakozó csutorát tartalmaz. A szívószelep-házban rögzítőcsap körül elforduló, kilégzéskor a csőkeresztmetszetet lezáró szelelap van elrendezve. A kifúvószelep-ház palástfelületén további rögzítőcsap körül elforduló, belégzéskor záródó szelelap van kiképzve. A kifúvószelep-ház pedig a szelelap környezetében állítható, kimenő nyílásokkal rendelkező gyűrűvel van ellátva.

A készülékeknek további előnyös megoldásánál a piezokerámia-korong egyik fegyverzetét a színarany bevonat képezi, ettől elszigetelt másik fegyverzete pedig ezüst-palládiumból van kialakítva.

A készülékek célszerű kiviteli alakjánál pedig a piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő termisztor van előnyösen ragasztóval rögzítve.

A találmány szerinti készülékek lehetséges, példakénti megoldását a mellékelt rajzok alapján ismertetjük részletesen, ahol

- az 1. ábra a készülék – külön nem ábrázolt műszerdobozára rögzíthető részének – vázlatos felépítését,
- a 2. ábra a párakivezető csőcsonkhoz közvetve vagy közvetlenül csatlakoztatható légszelep felépítését,
- a 3. ábra a találmány szerinti további készülékből a légtéről pereméhez oldható módon csatlakoztatható, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység vázlatát,
- a 4. ábra pedig a piezokerámia-korong előnyös kivitelét ábrázolja.

A találmány szerinti készülékek ismertetésekor az ábrákon külön nem tüntetjük fel a készülékek műszerdobozát, amely önmagában ismert, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, ultrahang-generátor vezérlő elektronikát tartalmaz. A műszerdoboznak belső ventilátorikrevezetése van, továbbá az elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó

kehellyel van ellátva. Ebbe a csatlakozó kehelybe pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében, oldhatóan behelyezett részegység található. Ismertetésünkben részletesen ezt a részegységet írjuk le, mivel közvetlenül ez a részegység, illetve ezen részegység további belső részei képezik találományunk tárgyát.

A találomány szerinti egyik készülék esetén ennek az oldható részegységnek a felépítését az 1. ábra szemlélteti. Az ábrán látható, hogy az oldható részegységnek (2) üveghengert tartó (3) tartórésze van. A (2) üveghenger levehető (1) fedéllel rendelkezik, melyben célszerűen a külön nem ábrázolt belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó (7) légbevezető csőcsonk, valamint (6) párakivezető csőcsonk van. Az (1) fedélben, továbbá a (2) üveghengerbe nyúló utántöltő (5) cső(vek) is el van(nak) helyezve.

A (3) tartórészben rezgéskeltő (4) lap van elrendezve, amely találományunk értelmében piezokerámia-korong, és amelynek fegyverzetei a (3) tartórészen keresztül a külön nem ábrázolt műszerdoboz csatlakozó kehelyének elektromos csatlakozásaival (19) csatlakozó dugón át vannak összekötve. A (3) tartórészben a piezokerámia-korong felett nyílás van kiképzve. A (3) tartórészben a piezokerámia-korong szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve, melynek környezetében (15) tömítőgyűrű van elrendezve.

Megoldásunk értelmében a piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lapnak legalább a (2) üveghenger felé eső felülete színarany (4') bevonattal van ellátva.

A (6) párakivezető csőcsonk az (1) fedélben, a piezokerámia-korong (T) tengelyében van elrendezve. Ennek (2) üveghenger felőli végén palástfelületén (8') lyukakkal ellátott (8) légtérrel van kiképzve. Ennél a készüléknél a (8) légtérrel (P) pereméhez terelő (9) tányér van oldható módon csatlakoztatva. A terelő (9) tányér középpontjában, a (T) tengely könyezetében (91) nyílás van. A terelő (9) tányér középpontja körül pedig – legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben – átmennő (92) furatok vannak kiképzve.

A (2) üveghenger belső, zárt terének szigetelése érdekében az (1) fedél és a (3) tartórész megfelelő csatlakozási felületei között előnyösen szilikon gumi (10, 11) tömítőgyűrűk vannak elrendezve.

Az 1. ábra szerinti előnyös kiviteli alak esetén a (3) tartórészben a piezokerámia-korong (12) foglalatban van elhelyezve. A (12) foglalatban van a piezokerámia-korong szabadon, szélének befogásával felfüggesztve, amelynek helyzetét szorító (13) persely biztosítja. A külön nem ábrázolt műszerdobozban lévő csatlakozó kehelyhez történő elektromos és mechanikus csatlakoztatást csatlakozó (14) karima segíti elő, amely a (3) tartórészhez (16) csavarok révén oldhatóan van rögzítve. A csatlakozó (14) karimában van elhelyezve az elektromos csatlakoztatást biztosító (19) csatlakozó dugó, amely szintén megfelelő (18) tömítéssel van elátva. A piezokerámia-koronghoz az ábra szerint (48) termisztor van rögzítve.

A 2. ábra bármelyik találomány szerinti készülékhez,

annak párákivezető (6) csőcsonkjához közvetve vagy közvetlenül csatlakoztatható (L) légszelep felépítését ismerteti. Az (L) légszelep egymással egybeépített (21) szívószelep-házat és (25) kifúvószelep-házat, valamint ahhoz (28) tömítésen keresztül csatlakozó (29) csatorát tartalmaz. A (21) szívószelep-házban (23) rögzítőcsap körül elforduló, kilégzéskor a csőkeresztmetszet lezáró (22) szelelap van elrendezve. A (25) kifúvószelep-ház palástfelületén további (27) rögzítőcsap körül elforduló, belégzéskor záródó (26) szelelap van kiképezve. A (25) kifúvószelep-ház pedig a (26) szelelap környezetében állítható, kimenő (24') nyílással (nyílásokkal) rendelkező (24) gyűrűvel van ellátva.

A 3. ábrán a (8) légterelő (P) pereméhez oldható módon csatlakoztatható, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység vázlatát ismertetjük. Ezen az ábrán még egyszer már nem ismételjük meg a műszerdobozba oldhatóan behelyezhető, az 1. ábra kapcsán már részletesen ismertetett részegység tárgyalását. A 3. ábra szerinti megoldás az 1. ábra szerintitől csak abban tér el, hogy a (8) légterelő (P) peremére nem az 1. ábra szerinti terelő (9) tányér, hanem a 3. ábrán szereplő, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegység van csatlakoztatva. A 3. ábrán látható módon ennek a részegységnak (31) tölcse van a (8) légterelő (P) pereméhez oldható módon csatlakoztatva. A (31) tölcseréhez pedig (32) tömítőgyűrűn keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő (33) üvegfiola van illesztve.

A 4. ábra a piezokerámia-korongként kiképzett (4) rezgéskeltő (4) lap előnyös kiviteli alakját ábrázolja. A piezokerámia-korong (42) egyik fegyverzetét a színarany (4') bevonat képezi, ettől elszigetelt (44) másik fegyverzete pedig célszerűen ezüst-palládiumból van kiképezve. A piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő (48) termisztor van, előnyösen (47) ragasztóval rögzítve. A (42) egyik fegyverzet a (44) másik fegyverzettől el van szigetelve. Esetünkben tehát a piezokerámia-korongnak csak a (2) üveghenger felőli oldala van a színarany (4') bevonattal ellátva, amelyhez – tehát a (42) egyik fegyverzethez – az elektromos átvezetés (49) segédbevonattal, mely előnyösen szintén ezüst-palládiuum anyagú, van kiképezve. A piezokerámia-korong másik, kevésbé igénybe vett oldalán vannak elhelyezve az elektromos, célszerűen ezüsttartalmú forrasztón (41, 45) csatlakozások, amelyek (43, 46) kábelen keresztül a (19) csatlakozdugó elektromos csatlakozásaival vannak összekötve. Szintén ide csatlakoznak a (48) termisztor, (48') elvezetései is.

A találmány szerinti készülék az alábbiak szerint működik részletesen. Levessük az (1) fedelel, és a (8) légterelő (P) peremére felpattintjuk a terelő (9) tányért. Az (1) fedelel visszahelyezzük a (2) üveghengerre az utántoltó (5) csövön keresztül feltöltjük azt a kívánt gyógyszerrel, illetve gyógyszeroldattal, legfeljebb a terelő (9) tányér pereméig. Felhelyezzük a (3) tartórészben lévő (2) üveghengert a műszerdoboz csatlakozó kelyhébe oly módon, hogy azt lassan forgatjuk mindaddig, amíg az erre a célra kiképzett vezetőcsap és

hornya találkozik, melynek révén ez az oldható részegység mindenig az adott, meghatározott helyzetben helyezhető fel a műszerdobozba. Ekkor a (3) tartórész alja hézagmentesen fekszik fel a műszerdoboz felszínére.

5 A műszerdoboz belső ventilátorának kivezetését csatlakoztatjuk a (7) légbevezető csőcsonkhoz. A műszerdoboz mellett lévő külön, célszerűen teleszkópos tartószerkezet révén pedig a (6) párákivezető csőcsonkhoz önmagában ismert elvezető gégecsövet csatlakoztatunk. Ezt követően kapcsoljuk be a készüléket, és a kívánt páramennyiséget ismert módon a műszerdobozon lévő beállítószervvel beállítjuk. Ez a mennyiség mind az ultrahang-generátor működési paramétereivel, mind pedig a belső ventilátor különöző fokozatainak kapcsolásával beállítható.

Ennél a készüléknél a terelő (9) tányér kettős funkciót lát el. Egyrészről a középső (91) nyílása révén akadálytalanul beengedi a piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap által keltett ultrahang szórásrakúpjának legnagyobb energiaszintű részét, amely a folyadékszemcsék szétválasztását, porlasztását végzi.

20 A megoldásunknál alkalmazott, előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében a folyadék jelentős része igen kedvező, 1 μm nagyságrendű részecskékkel porlasztódik szét. Ezeket a részecskéket a belső ventilátor által a (7) légbevezető csőcsonkon és a (8) légterelő palástfelületén lévő (8') lyukakon keresztül keltett légáram a (6) párákivezető csőcsonkba, önnan pedig önmagában ismert módon, például gégecsövön keresztül a kezelt beteg légútjába juttatjuk.

A porlasztás során keletkező nagyobb folyadék-cseppek akadálytalanul nem tudnak az ultrahang szórásrakújára visszahullani, mivel a terelő (9) tányér ezt megakadályozza. Ezek a folyadékcserek az átmenő

35 (92) furatokon keresztüljutva a terelő (9) tányér szélén kicsurognak, melynek élén – tehát az ultrahang szórásrakújánál nagyobb átmérőn – cseppeknek vissza a (2) üveghengerbe. A terelő (9) tányérnak ez a másik funkciója. A kettős funkció segítségével kisebb teljesítménnyel is nagyobb folyadékmennyiség porlasztható, továbbá a találmány szerinti megoldás az ismert megoldásoknál meglévő pulzáló, egyenetlen párákibocsátást stabilizálja, egyenletessé teszi. A találmány szerinti készüléknél nem tapasztalható az ismert megoldásoknál fellépő kellemetlen csobogó zaj, amely elsősorban éjszakai üzem esetén igen zavaró.

A találmány szerinti további készülék esetén ellenőrzött mennyiségű hatóanyag-kibocsátás érhető el. Ennél a készüléknél a terelő (9) tányér helyébe, amelyet a (8) légterelő (P) pereméről lepattintunk, az ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő részegységet csatlakoztatjuk. A (31) tölcseről óvatosan kihúzzuk a (33) üvegfiolát, a (31) tölcseréig pedig felpattintjuk a (P) peremre. A (33) üvegfiolába betöljtük a kívánt mennyiségű gyógyszert, és a (33) üvegfiolát a (31) tölcserébe visszadugjuk. Hasonló módon, mint az előző készüléknél, az (1) fedelel felhelyezzük a (2) üveghengerre. A (2) üveghengert feltöltjük desztillált vízzel oly módon, hogy a (33) üvegfiola üvegrésze abba elmerüljön. A 55 készülék üzemeltetése során a desztillált víz az ultra-

hangot közvetíti, és csak a (33) üvegfiolában lévő adagolt mennyiségű gyógyszer kerül porlasztásra. Ennél a találomány szerinti további készüléknél célszerű az előző készülékhez viszonyítva az ultrahanggenerátor teljesítményét növelni, mivel a (33) üvegfiolának jelentős csillapító hatása van. Ezzel a megoldással pontosan kiemelt gyógyszer hatóanyag – például 3,5 ml – egyenletes adagolása végezhető el megfelelő időtartam – például 6–10 perc – alatt.

Szükség esetén a találomány szerinti megoldással nemcsak a porlasztott gyógyszer megfelelő helyre való juttatása, hanem magának a tüdőnek az „edzése” is elvégezhető. A (6) páراكivezető csőcsonkhoz közvetve vagy közvetlenül iktatjuk a 2. ábra szerinti (L) légszelepét. A (29) csutorát légmentesen, szájjal körül fogva egyenletes, lassú be- és kilégzés végezhető az (L) légszelepen keresztül. Az (L) légszelep felépítésénél fogva megakadályozza azt, hogy a (6) a páراكivezető csőcsonkba és ily módon a (2) üveghengerbe visszalélegezzünk, és ezáltal esetleg kórokozókkal megfertőzzük azt. Az állítható kimenő (24') nyílásokkal rendelkező gyűrű segítségével beállítható a kilégzés nehézsége, a teljesen szabad áramlástól az erőteljes kilégzésig. A találomány szerinti megoldással tehát alkalmazkodni lehet az ezt felhasználó beteg mindenkorai állapotához, a megoldás gyógyászati jelentősége ezért is jelentős. A (24) gyűrűt tetszés szerint jobbra, balra elforgatva ugyanis változik a kimenő (24') nyílások átmérője, és ezáltal a kilégzés nehézsége. A mindenkorai felhasználásnak megfelelően a beállítás úgy történik, hogy a (21) szívószelep-házat és a (25) kifúvószelep-házat megfogjuk, enyhén szétsavarjuk és ebben az állapotban a (24) gyűrűt a kívánt helyzetbe forgatható. Ezt a helyzettet az összecsavarással rögzítjük.

A találomány szerinti megoldással a kitűzött célt sikerült elérni, amely megoldás a gyakorlatban is jól vizsgázott. A piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap színarany (4') bevonata igen tartós, az előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében működő, (8) légterelővel ellátott készülékek (1) a betegek számára kedvezően hasznosítható porlasztott folyadék szemcsenagyság érhető el. Megoldásunk az ismertekhez képest nem érzékeny a (2) üveghengerben lévő folyadék vízszintjére. További előnyként jelentkezik a felhasználók oldaláról, hogy a piezokerámia-korongként kiképzett rezgéskeltő (4) lap felületéhez rögzített (48) termisztor alkalmazása megakadályozza azt, hogy a találomány szerinti készülék esetleges folyadék nélküli járatás következtében tönkremenjen. Ismeretes ugyanis, hogy ha a hőmérséklet valamelyen oknál fogva – például folyadék nélküli járatás következtében – olyan mértékben megemelkedik, hogy az meghaladja a piezokerámia-korong Curei-pontját, akkor az elveszti speciális piezotulajdonságait. Abban az esetben tehát, ha a készülék piezokerámia-korongjának hőmérséklete megközelíti ezt a kritikus hőmérsékletet, akkor a (48) termisztor a készüléket automatikusan kikapcsolja.

A találomány szerinti megoldás tehát egyaránt felhasználható klinikai célú, nagy teljesítményű, valamint kis mennyiségű, ellenőrzött gyógyszerek porlasztására is.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás ultrahanggal, tölténő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek során zárt térből porlasztandó folyadékot juttatunk, és a folyadék porlasztását a zárt térből, peremének befogásával rezgésre képes rezgéskeltő lap által keltett ultrahanggal végezzük, a porlasztást pedig a zárt térből a rezgéskeltő lap rezgési síkja felett, annak tengelyében hozzuk létre, a porlasztott folyadékot továbbá a zárt térből elvezetjük, *azzal jellemzve*, hogy a porlasztáshoz használt ultrahang előállítását színarany bevonattal ellátott, piezokerámia-korongnak előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő, önmagában ismert rezgőkörbe való kapcsolása révén végezzük, a porlasztás során keletkezett folyadékcsereknek pedig a piezokerámia-korong feletti térrészbe a nehézségi erő következtében történő visszahullását megakadályozzuk oly módon, hogy a visszahulló folyadékcsereket ezen térrészről eltereljük, azonkívül pedig lehetővé tessük azok visszahullását.
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemzve*, hogy ellenőrzött gyógyszeradagolás esetén a porlasztandó folyadékot a piezokerámia-korong rezgési síkja feletti elrendezett külön üvegfiolában helyezzük el, a zárt térből a fiola közelébe pedig desztillált vizet töltünk.
3. Az 1. vagy a 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemzve*, hogy a porlasztott folyadéknak a zárt térből való elvezetése közben légszeleppel változtatjuk a kilégzés nehézségi fokát.
4. Készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozá előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahanggenerátor vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva, a csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett üveghengert tartó tartórésze van, az üveghenger levéhető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbvezető csőcsonk, valamint párokivezető csőcsonk van, a fedélben továbbá az üveghenger nyíló utántöltő csö(vek) is el van(nak) helyezve, a tartórészen rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélenek befogásával van felfüggesztve, a rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozásával vannak összekötve, a tartórészen a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképzve, a párokivezető csőcsonk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve, *azzal jellemzve*, hogy a tartórészen (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4) ellátott piezokerámia-korongként van kiképzve, a párokivezető csőcsonk (6) üveghenger (2) felőli végén pedig palástfelületén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) terelő tányér (9) van oldható módon csatlakoztatva.
5. A 4. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemzve*, hogy a terelő tányér (9) középpontjában, a tengely-

(T) környezetében, nyílás (91) van elrendezve, a középpontja körül pedig legalább a piezokerámia-korong szabadon rezgő részének átmérőjével megegyező átmérőben átmenő furatok (92) vannak kiképezve.

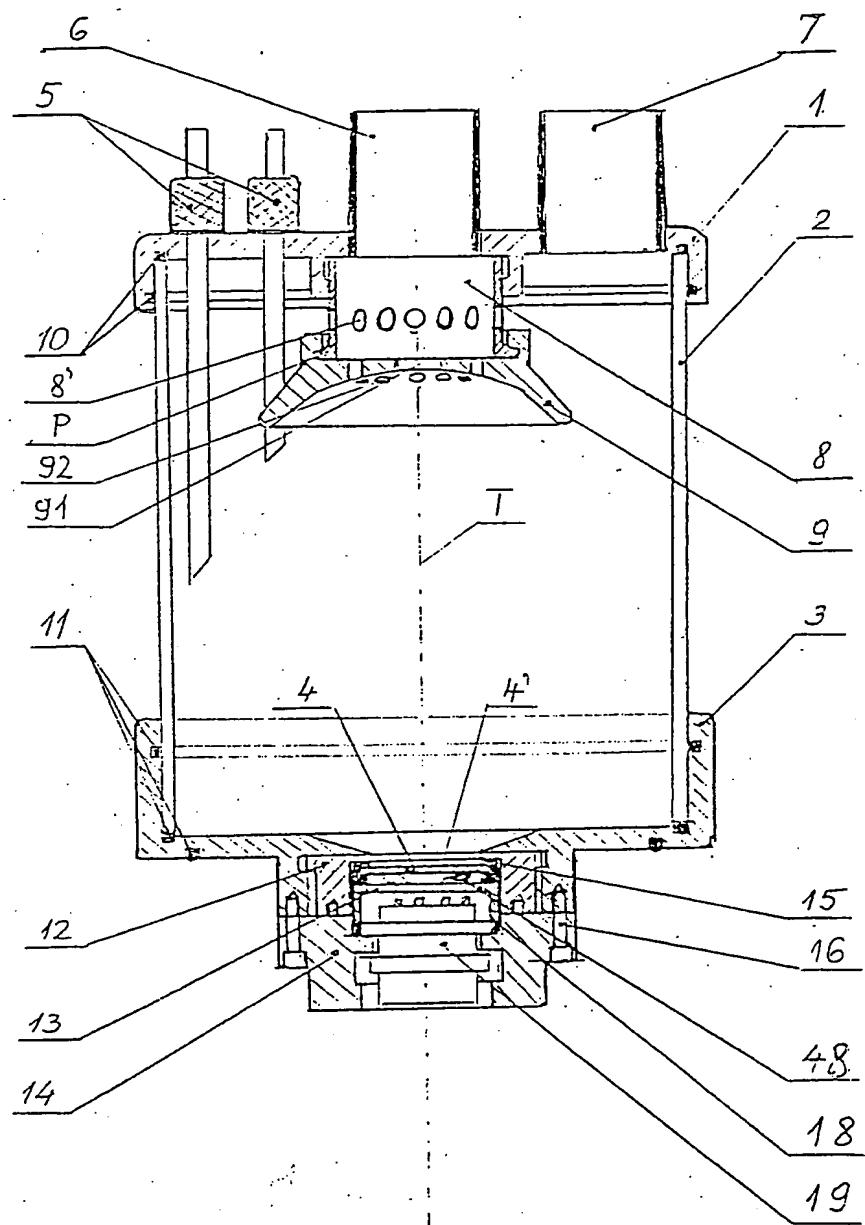
6. Készülék ultrahanggal történő gyógyszerporlasztás előállítására, amelynek műszerdobozával előnyösen 2 MHz frekvencia környezetében üzemelő ultrahang-generátort vezérlő elektronikát tartalmaz, belső ventilátor kivezetése van, továbbá elektromos és mechanikus csatlakoztatást lehetővé tevő csatlakozó kehellyel van ellátva, a csatlakozó kehelyben pedig a megfelelő elektromos csatlakoztatás érdekében csak meghatározott helyzetben, oldhatóan behelyezett üveghengert tartó tartórésze van, az üveghenger levehető fedéllel rendelkezik, mely fedélben célszerűen a belső ventilátor kivezetéséhez csatlakozó légbvezető csőcsönk, valamint párakevezető csőcsönk van, a fedélben továbbá az üveghengerbe nyúló utáoltó cső(vek) is el van(nak) helyezve, a tartórészben rezgéskeltő lap van elrendezve, amely szabadon, szélének befogásával van felfüggesztve, a rezgéskeltő lap fegyverzetei a tartórészen keresztül a csatlakozó kehely elektromos csatlakozással vannak összekötve, a tartórészben a rezgéskeltő lap felett nyílás van kiképezve, a párakevezető csőcsönk pedig a rezgéskeltő lap tengelyében van a fedélben elrendezve, *azzal jellemezve*, hogy a tartórészben (3) a rezgéskeltő lap (4) legalább az üveghenger (2) felé eső felületén színarany bevonattal (4') ellátott piezokerámia-korongként van kiképezve, a párakevezető csőcsönk (6) üveghenger (2) felőli végén palástfelüle-

tén lyukakkal (8') ellátott légterelő (8) van elrendezve, melynek pereméhez (P) tölcser (31) van oldható módon csatlakoztatva, a tölcserhez (31) pedig tömítőgyűrűn (32) keresztül abból kivehető, ellenőrzött gyógyszeradagolást lehetővé tevő üvegfiola (33) van illesztve.

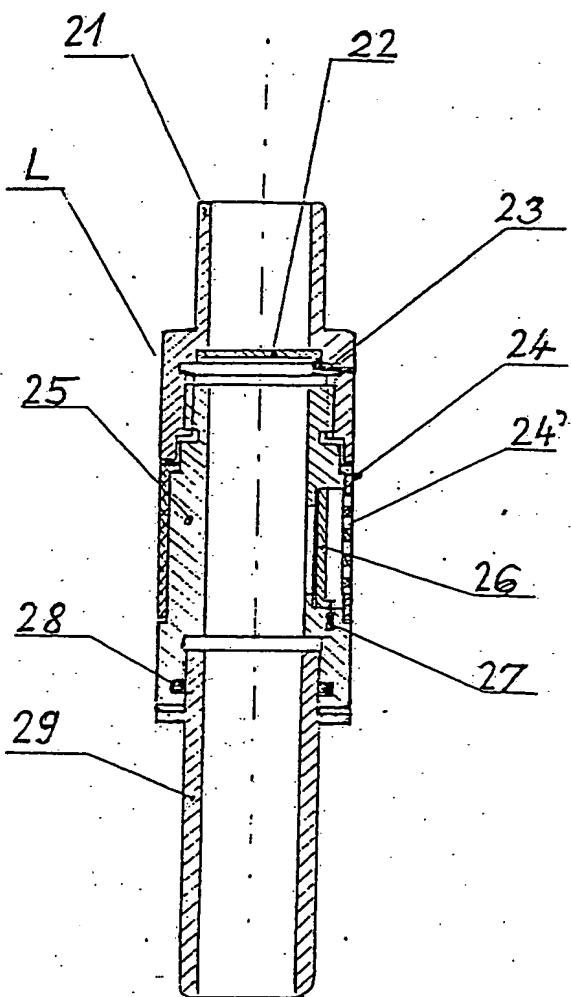
7. A 4–6. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a párakevezető csőcsönkhoz (6) közvetve vagy közvetlenül légszelep (L) van iktatva, a légszelep (L) egymással egybeépített szívószelepházat (21) és kifúvószelep-házat (25), valamint ahhoz tömítésen (28) keresztül csatlakozó csutorát (29) tartalmaz, a szívószelep-házban (21) rögzítőcsap (23) körül elforduló, kilézéskor a csőkeresztmetszet lezáró szelelap (22) van elrendezve, a kifúvószelep-ház (25) palástfelületén, további rögzítőcsap (27) körül elforduló, belégzéskor záródó szelelap (26) van kiképezve, a kifúvószelep-ház (25) pedig a szelelap (26) környezetében állítható, kimenő nyílás(ok)kal (24') rendelkező gyűrűvel (24) van ellátva.

8. A 4–7. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a piezokerámia-korong fegyverzetét (42) a színarany bevonat (4') képezi, ettől elszigetelt másik fegyverzete (44) pedig ezüst-palládiumból van kialakítva.

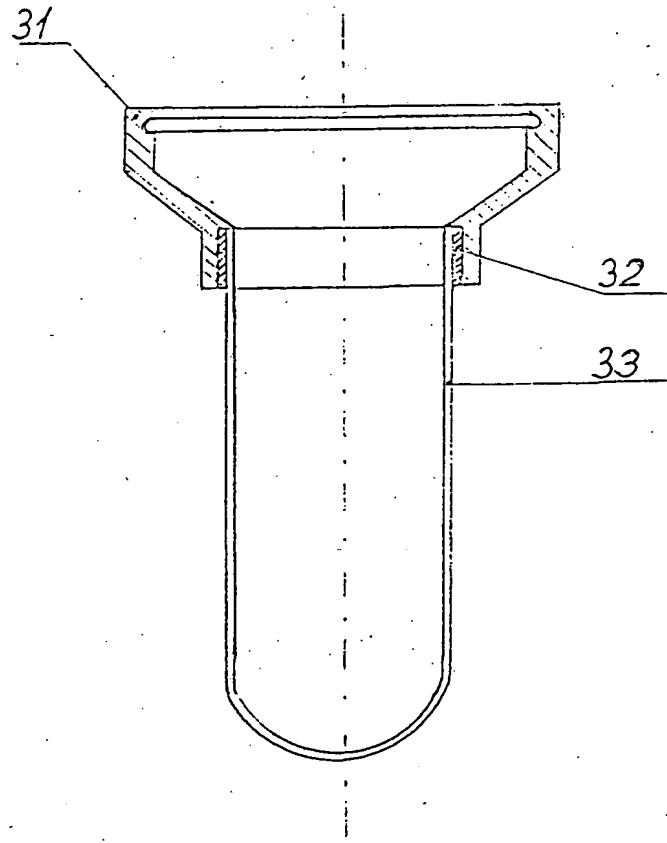
9. A 4–8. igénypontok bármelyike szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy a piezokerámia-korong felületéhez annak hőmérsékletét érzékelő termisztor (48) van, előnyösen ragasztóval (47) rögzítve.



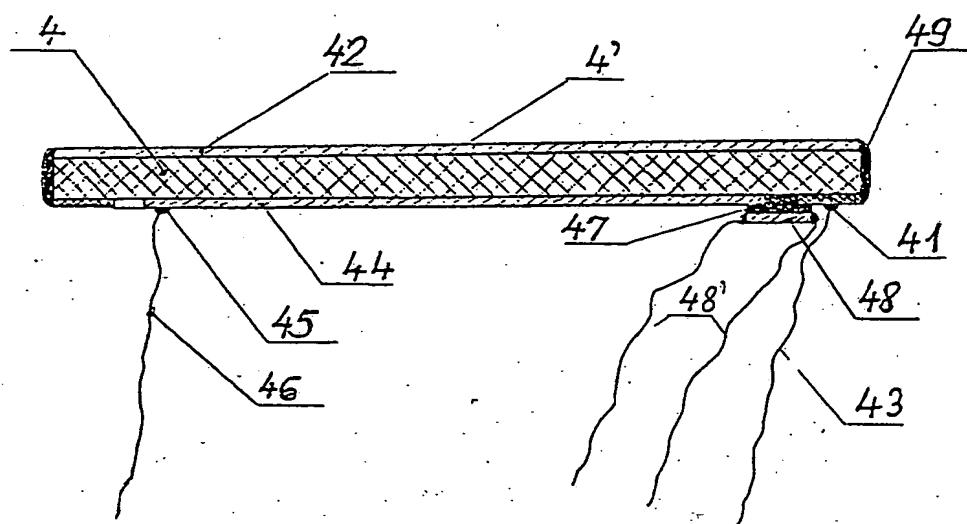
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra